

Untersuchungen über die Entwicklung der Mundhöhle und ihrer nächsten Umgebung im Batrachierembryo.

Von Med. Cand. **Aurel Török.**

(Aus dem physiologischen Institute der Wiener Universität.)

(Mit 1 Tafel.)

Das vordere gekrümmte Ende des Centralnervensystems der Froeschlarven ist bekanntlich mit einem Schienenpaare umgeben, welches zusammengenommen die Form eines nach oben offenen Steigbügels hat. Das vordere, im Groben betrachtet, retortenförmige Ende des Centralnervensystems ruht in diesem Steigbügel derart, daß die untere Fläche des Retortenkopfes auf dem verdickten Boden des Steigbügels aufliegt, während die seitlichen Theile des letzteren sich an der Seite des Centralnervensystems bis hinter die Augenblasenausfülpung erstrecken. Der verdickte Boden des Steigbügels besteht also aus einem Paare hart aneinander liegender Zellenmassen (vergl. Fig. 1), da ja der ganze Steigbügel aus einer paarigen Anlage zusammengesetzt ist.

Diese Zellenmassen sind nach aussen zu respective nach vorne zunächst durch die nervenbildende Schichte und außerdem durch die Hornschichte bedeckt; nach innen respective nach hinten grenzen sie an die Auskleidung der Visceralhöhle, an das sogenannte Drüsenblatt. Wenn man auf Längsschnitten der nervenbildenden Schichte von dem vorderen Schienenabschnitte ausgehend nach aufwärts folgt (Fig. 2), so gelangt man auf eine verdickte Stelle derselben, nämlich auf das Geruchsorgan. Zur Zeit als von vorne her die sogenannte Mundbucht entsteht, findet man auf Querschnitten, daß zwischen den Zellenmassen, welche je einer Schiene angehören, eine Einbuchtung vorhanden ist. Mit der vorderen Einbuchtung correspondirt aber auch immer eine hintere von der Visceralhöhle aus, so daß man sagen kann: die vorderen zwei Embryonalblätter oder Schichten, das ist das Hornblatt und Nervenblatt einerseits und das Darmdrüsenblatt andererseits streben einander zu erreichen.

Nun kommt es zu einer paarigen Verdickung der zweiten nervenbildenden Schichte in der Gegend der vorderen Bucht. Die Verdickung hat die Form eines Zapfens, welcher in der Gegend der Mundbucht in die Tiefe hineinwächst, um schließlich die innere Auskleidung der Visceralhöhle, das Darmdrüsenblatt Remark's zu erreichen (vergl. Fig. 5). Folgt man der Weiterentwicklung dieser Region auf Quer- und Längsschnitten, so findet man, daß die Bucht zu einer tiefen hakenförmigen Höhle unterhalb des Centralnervensystems umgewandelt wird. Zur Zeit aber, wo diese vordere Höhle schon so weit gediehen ist, daß sie sich innerhalb der vorderen Wand des Embryo (ich verstehe darunter sämtliche Lagen unterhalb des Centralnervensystems von vorne bis in die Visceralhöhle gerechnet), wie ein Haken nach aufwärts krümmt, ist das Zapfenpaar der nervenbildenden Schichte nicht mehr aufzufinden, sondern es ist die vordere Höhle von einer mäßig verdickten zweiten Schichte umgeben, welche evident der Nervenschicht angehört. Die Mundhöhle, welche sich, wie erwähnt, innerhalb der vorderen Wand des Embryo hakenförmig krümmt, hat einen horizontalen und senkrechten Ast, welcher letztere in der Tiefe vom horizontalen Aste ausgehend, sich nach aufwärts erstreckt.

Die ganze hakenförmig gekrümmte Höhle endet nach rückwärts vorläufig noch blind und die Wand, welche sie begrenzt, ist aus drei Schichten zusammengesetzt, und zwar aus der äussersten Hornschichte, aus der zweiten nervenbildende Schichte und aus dem Darmdrüsenblatte. Schienentheile sind an dieser Stelle nicht vorhanden, weil sie durch den ursprünglich hineingewucherten Zapfen der nervenbildenden Schichte auseinander getrennt wurden.

Wir wissen bereits, daß der Zapfen vorne aus einer Schichte entsteht, welche die Anlage des Centralnervensystems und der drei höheren Sinnesorgane abgibt: wenn wir nun sehen, daß diese Schichte, so oft es zur Anlage eines solchen Organs kommt, sich verdickt, wenn wir weiterhin sehen, daß diese Verdickung jetzt auch in der Gegend auftritt, wo sich später die Mundhöhle bildet, und wenn wir schließlich bedenken, daß in der Mundhöhle ein Organ zur Entwicklung kommt, welches den specifischen Sinnesorganen an die Seite gestellt wird; so liegt es gewiß nahezu anzunehmen, daß der Zapfen, von dem oben die Rede war, als die erste Anlage des Geschmackorgans zu betrachten ist.

Durch die Bildung dieses Zapfenpaares ist die vordere Begrenzung der Schienen durchbrochen und es bleibt nun ein Theil des vereinigten Schienenpaares hart unter dem Centralnervensystem liegen, während der andere Theil an der unteren Fläche des Zapfens, respective der späteren Mundhöhle zu liegen kommt.

Dieser untere Theil wird in Folge dessen nothwendigerweise zum Mittelstücke des primären Unterkieferbogens verwendet, während die über dem Zapfen verbleibende Zellenmasse als vorderster Abschnitt der Schädelbasis betrachtet werden muß. Wenn ich daran erinnere, daß je eine Schiene zu beiden Seiten des Centralnervensystems sich hinter die Augen erstreckt, wenn ich ferner daran erinnere, daß Stricker die Abscheidung je einer Schiene in ein inneres Knorpelstück, in einen medianen Muskel und in ein äußeres Knorpelstück nachwies, daß er ferner je ein inneres Knorpelstück als Rathke'schen Balken bezeichnete, so ergibt sich daraus, daß die Zellenmasse, welche oberhalb der Zapfen liegen bleibt, und welche ich als vorderen Abschnitt der Schädelbasis bezeichnete 1), gleichzeitig als vordere Verschmelzung der Rathke'schen Balken betrachtet werden darf, zumal sie ja von vorne herein die Verschmelzung der seitlichen Schienen darstellt. Dies ist also die Basis, von welcher aus die Umwachsung des vorderen Abschnittes des Centralnervensystems ausgeht.

Ich hatte schon in meinem früheren Aufsätze aus einer Anzahl von Schnitten den Schluß gezogen, daß die Zellenlage, welche ich auf Querschnitten vor dem Centralnervensystem, ferner zwischen diesem und den beiden äußeren Schichten (Nervenschichte und Hornschichte) vorfand, daß diese Zellenlage nur von Schienen ausgewachsen sein könne.

Ich sagte damals, daß diese Zellen von unten hinauf wachsen, um dann einerseits das Centralnervensystem von vorne zu bedecken, und sich anderseits zwischen Centralnervensystem und Geruchsorgan in die Tiefe einzuschieben, um so dieses letztere aus der Schädelhöhle auszuschließen. Nunmehr habe ich den directen Zusammenhang auf Präparaten erwiesen. In Fig. 4 ist ein Schnitt abgebildet, welcher dem Embryo entlang der vorderen Fläche entnommen wurde. Der Schnitt ist aber nicht der erste, das heißt die allervorderste Grenze

1) Beiträge zur Kenntniß der ersten Anlagen der Sinnesorgane etc.

war früher weggesehnitten, ehe ich auf die hier abgebildete Fläche kam. Ich habe hier bei *MB* die Mundhöhle getroffen: diese zeigt sich zunächst ausgekleidet von einer Zellschichte, welche, wie sich auf Querschnitten ergibt, der Hornschichte angehört; auf diese folgt eine zweite stark verdickte Schichte, welche dem Nervenblatte angehört. Zu beiden Seiten der Mundbucht und ihrer Umhüllungen findet man die vorderen Abschnitte der Schienen durch die Mundbucht auseinander getrieben; es zeigt sich hier wie dieses Schienenpaar einmal in ihrer Vereinigung oberhalb der Mundbucht den vorderen Abschnitt der Schädelbasis bildet, und von hier aus zu beiden Seiten hinaufreicht, um das Geruchsorgan vom Centralnervensystem zu trennen. Dem Alter des zu dieser Abbildung benützten Embryo entspricht auch das Präparat, welches in Fig. 3 abgebildet ist. Diese beiden Abbildungen ergänzen sich derart, daß man eine senkrecht an die andere zu legen hat, um eine Vorstellung von dem seitlichen Verlaufe einer Schiene zu bekommen. Auf Fig. 3 sieht man die Schiene in ihrer seitlichen Ansicht, von hinter den Augen anfangen, das Auge rahmenartig umfassen und dann nach abwärts ziehen. — Wollte man die Abbildung (Fig. 3) entsprechend an die Abbildung 5 anfügen, so fände man am beiderseits getroffenen Geruchsorgan die Stelle, wo sie gegenseitig angeknüpft werden müßten.

Jener Theil der Schiene, welcher in Fig. 4 von der Mitte des vorderen Abschnittes der Schädelbasis ausgehend, divergent nach abwärts zieht, entspricht jenem später knorpeligen Fortsatze des vorderen Abschnittes der Schädelbasis, an welchen sich die Meckel'schen Knorpel ansetzen, welche, wie bekannt, zu einer frühen Zeit des Larvenlebens so weit nach vorne liegen. Die Abbildungen 7 und 6 zeigen den vorderen verdickten Abschnitt der Schädelbasis bereits in dem Streben nach aufwärts zu wachsen. Andererseits zeigt uns aber namentlich Fig. 7 wie von diesem vorderen Abschnitte aus eine dünne Platte unter das Centralnervensystem nach rückwärts reicht; es entspricht diese Platte dem mittleren Abschnitte der Schädelbasis, welche nach der Darstellung *Strieker's* aus einer einzelligen Platte des mittleren Keimblattes hervorgeht und nur als Verbindungsbrücke zwischen den *Rathke'schen* Balken zu betrachten ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Stellt einen horizontalen Durchschnitt vor, bei dessen Ausführung das Messer an die vordere Grenze des Embryo hart unter dem Centralnervensystem angesetzt und dann beiläufig parallel mit der *Chorda dorsalis* geführt wurde.

b Mundbucht; *v* Visceralhöhle mit einem der Mundbucht entgegenstrebenden Flügel; *h* Hornschichte; *n* Nervenschichte. *SS* je eine Schiene; *mm* je ein centraler Theil einer Schiene, aus welchem sich höchst wahrscheinlich eine Muskel bildet (vergleiche Stricker: „Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfes der Batrachier. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1864, pag. 67—68); *S₂S₂* leer gelassene Stelle für das zweite Schienenpaar.

Die Visceralhöhle zeigt außer dem vorderen Flügel noch zwei seitliche *v₁v₁*; an allen drei Flügeln sieht man, daß das Drüsenblatt in directe Berührung getreten ist mit dem Nervenblatte. *v₁v₁* bezeichnen gleichzeitig die Stellen, welche zum Durchbruch kommen müssen, wenn es zur Bildung von sogenannten Kiemenspalten kommt.

Fig. 2. Der Schnitt ist mit derselben Messerrichtung, wie der in Fig. 1 abgebildete, ausgeführt, nur entspricht er einem vorgerückteren Entwicklungsstadium.

b Mundbucht; *h* Hornschichte; *n* Nervenschichte; *S* der vordere Abschnitt der Schiene ist bereits durch die tiefer greifende Mundbucht auseinander gedrängt; *m* Muskel; *v* Visceralhöhle, deren Auskleidung einmal der Mundbucht entgegen wachsen und dann zu beiden Seiten hinter den Schienen mit dem Nervenblatte verschmelzen. Der ganze Schnitt ist nach unten und abwärts geführt, daher ist *h* die Herzhöhle getroffen.

In Fig. 3 ist ein Schnitt abgebildet, welcher mit dem in Fig. 1 abgebildeten an Alter gleich ist; das Messer wurde parallel der Seitenfläche des Embryo geführt, und der hier abgebildete Durchschnitt liegt nahezu hinter der Oberfläche. *S* jener Theil der Schiene, welcher auch auf dem Horizontalschnitt in Fig. 1 getroffen und mit *S* bezeichnet ist, *S₁* die seitlichen Verlängerungen der Schiene nach aufwärts bis hinter das Auge. *A* Auge; *G* Geruchsorgan; *h*, *n* wie früher; *dd* Darmdrüsenblatt.

In Fig. 4 ist ein Schnitt abgebildet, welcher senkrecht geführt ist zur Fläche des in Fig. 1 und 3 abgebildeten Präparates; die Breitseite des Messers ist parallel mit der vorderen Fläche des Embryo geführt. *SS* Schiene in ihren

untern Abschnitten; $S_1 S_1$ in ihren obern Abschnitten als vorderstes Ende der Schädelbasis; $S_1^* S_1^*$, die von den Schienen nach aufwärts strebenden Zellmassen, durch welche die Geruchsorgane GG ; vom Centralnervensystem CN geschieden werden; MB quer getroffene Mundbucht, diese ausgekleidet einmal von der Hornschichte h und von der Nervenschichte n , welche letztere nach abwärts verdickt ist. Die Präparate welche in Figur 1, 2, 3 abgebildet sind, geben zusammengenommen nahezu ein vollständiges Bild des ersten Schienepaars, insofern sie in drei aufeinander senkrechten Ebenen ausgeführt sind.

Fig. 5 stellt ein Präparat dar, das in derselben Schnittrichtung ausgeführt wurde, wie das in Fig. 3 abgebildete, nur entspricht es einem etwas älteren Embryo und ist der Schnitt mehr gegen die Medianlinie hinausgerückt. CN Centralnervensystem; HV Hirnventrikel; S unterer Abschnitt der Schiene; Sn Saugnapf; G Geruchsorgan.

Fig. 6. Entspricht einem Präparate von einem noch etwas älteren Embryo und noch mehr gegen die Mittellinie gerückt. G Geruchsorgan, n dessen Fortsetzung als Nervenblatt. Z Zapfen als Anlage des Geschmackorgans; dieser Zapfen theilt nun die Schiene in zwei Abschnitte, in einen oberen S_1 und in eine unteren S_2 , der obere ist gleichzeitig vorderer Abschnitt der Schädelbasis, der untere gehört dem primären Unterkieferbogen an.

CN , HV , h , n , Sn , dd wie früher.

In Fig. 7 ist ein Präparat abgebildet, welches abermals einem älteren Embryo entnommen wurde. Der Schnitt entspricht der Medianlinie des Embryo, was daraus hervorgeht, daß die Zellenschichte mk welche zwischen Centralnervensystem und Darmdrüsenblatt liegt, so dünn ist, was nur in der Mittellinie der Fall sein kann, wo von vorne herein nur mittleres Keimblatt und keine Schienen angelegt sind; das Darmdrüsenblatt ist so weit vorgebuchtet, daß es das Nervenblatt berührt, hier ist aber keine zapfenförmige Verdickung zu sehen, und daraus läßt sich schließen, daß die Anlage des Geschmackorgans gleichfalls paarig ist, und wir uns auf diesem Schnitte in der Mitte zwischen beiden Zapfen befinden.